

REC'D 06 JAN 2000	
WIPO	PCT

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
 COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Bescheinigung**

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Schaltungsanordnung zur elektronischen Erzeugung einer Rufimpedanz"

am 18. Dezember 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol H 04 M 1/00 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

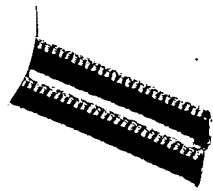
München, den 6. Dezember 1999

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

*Jauchner*



Aktenzeichen: 198 58 761.9

Waasmaier

**This Page Blank (uspto)**

~~198 58 764.9~~~~am 18.12.98~~

## Beschreibung

Schaltungsanordnung zur elektronischen Erzeugung einer Rufimpedanz

5

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

10 In analogen Telekommunikationssystemen wird zur Benachrichtigung eines Teilnehmers über einen eingehenden Ruf ein Rufsignal an das Endgerät des Teilnehmers übertragen. Dieses Rufsignal wird durch eine sinusförmige Wechselspannung, die sogenannte Rufwechselspannung, dargestellt. Das gerufene Teilnehmerendgerät muß das Rufsignal erkennen und bei Bedarf auf  
15 das Rufsignal reagieren (beispielsweise Benachrichtigung des gerufenen Teilnehmers über Rufton oder Anschaltung an die Leitung). Teilnehmerendgeräte bilden zur Anpassung an die Teilnehmerleitung Rufimpedanzen, die aufgrund des unterschiedlichen Aufbaus der Telekommunikationsnetze in verschiedenen Ländern unterschiedlichen Anforderungen genügen müssen.  
20 Für Deutschland können die Rufimpedanzanforderungen aus dem Anforderungskatalog der Bundespost BAPT 223 ZV5, Stand: 02.05.1994, Seite 12, Kapitel 2.6.1 Rufimpedanz, entnommen werden.

25

Üblicherweise sind Rufimpedanzen in Teilnehmerendgeräten aus einem Widerstand und einem Kondensator aufgebaut, wobei der Widerstand den resistiven und der Kondensator den kapazitiven Teil einer Rufimpedanz bilden. Die Werte des Widerstandes und  
30 Kondensators müssen dabei an die länderspezifischen Anforderungen, die bestimmte Werte für die Rufimpedanz vorschreiben, angepaßt sein. Diese Anforderungen bedingen einen länderspezifischen Aufbau der Teilnehmerendgeräte. Nachteilig ist dabei der erhöhte Aufwand bei der Produktion von Teilnehmerendgeräten, da für jedes Land eine eigene Teilnehmerendgerätvariante hergestellt werden muß, die die Rufimpedanzanforderungen erfüllt.  
35

- Aus US 5,485,516 ist bekannt, die Leitungsimpedanz einer Telefonleitung über einen Transistor und eine diesen Transistor steuernde Regelschleife an die Leitungsgegebenheiten, wie
- 5 beispielsweise die Übertragungscharakteristik, anpaßbar zu machen. Die Rufimpedanz wird dabei jedoch weiterhin mit einem Kondensator und einem Widerstand realisiert, wobei beide länderspezifisch angepaßt sind.
- 10 Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, eine Schaltungsanordnung anzugeben, die die Rufimpedanz programmierbar und damit an verschiedene länderspezifische Anforderungen anpaßbar macht.
- 15 Diese Aufgabe wird durch eine Schaltungsanordnung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Schaltungsanordnung ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen.
- 20 Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur elektronischen Erzeugung einer Rufimpedanz in einem Telekommunikationsendgerät. An einem ersten und einem zweiten Anschluß des Telekommunikationsendgerätes liegt über eine Zweidrahtleitung eine Rufwechselspannung an, wenn das Telekommunikationsendge-
- 25 rät ein Rufsignal empfängt. Zwischen dem ersten Anschluß und einem Bezugspotential ist eine erste Reihenschaltung von einem ersten Kondensator, der Laststrecke eines ersten Transistors und einem ersten Widerstand geschaltet. Zwischen dem zweiten Anschluß und dem Bezugspotential ist eine zweite
- 30 Reihenschaltung von einem zweiten Kondensator, der Laststrecke eines zweiten Transistors und einem zweiten Widerstand geschaltet. Einer Regelschleife wird sowohl ein erstes Potential der Rufwechselspannung als auch ein zweites Potential der Rufwechselspannung zugeführt. Die Regelschleife erzeugt eine erste Steuerspannung, die den ersten Transistor
- 35 steuert, und eine zweite Steuerspannung, die den zweiten Transistor steuert. Die Übertragungsfunktion der Regelschlei-

fe ist einstellbar und damit an länderspezifische Anforderungen anpaßbar. Insbesondere bei der Produktion von Teilnehmerendgeräten ergeben sich Vorteile, da der Aufbau eines Teilnehmerendgerätes einheitlich ist und nur durch Einstellen der Übertragungsfunktion der Regelschleife festgelegt wird, in welchen Land das Teilnehmerendgerät benutzt werden kann. Weiterhin wird bei dieser Schaltungsanordnung keine Gleichrichterschaltung zur Gleichrichtung der Rufwechselspannung benötigt.

10

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Regelschleife ein digitales Filter auf, wobei die Übertragungsfunktion der Regelschleife durch Programmierung der Filterkoeffizienten des digitalen Filters einstellbar ist.

15

Das digitale Filter ist bevorzugt durch einen entsprechend programmierten digitalen Signalprozessor gebildet.

20

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Regelschleife eine dem Steueranschluß des ersten Transistors vorgeschaltete erste analoge Integratorschaltung, die die Differenz aus einer ersten und einer zweiten Eingangsspannung integriert und deren Ausgangssignal den ersten Transistor steuert, und eine dem Steueranschluß des zweiten Transistors vorgeschaltete zweite analoge Integratorschaltung, die die Differenz aus einer dritten und einer vierten Eingangsspannung integriert und deren Ausgangssignal den zweiten Transistor steuert, auf.

25

30

Bevorzugt teilt ein erster Spannungsteiler das erste Potential der Rufwechselspannung und ein zweiter Spannungsteiler das zweite Potential der Rufwechselspannung.

35

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das digitale Filter auf einem digitalen Baustein integriert.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind ein erster und ein zweiter Analog-Digital-Umsetzer, ein erster und

ein zweiter Digital-Analog-Umsetzer und die erste und zweite analoge Integratorschaltung auf einem analogen Baustein integriert.

- 5 Der erste und zweite Transistor ist besonders bevorzugt als n-Kanal-MOSFET ausgeführt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung. In der  
10 Zeichnung zeigt

Fig.1 ein Ausführungsbeispiel einer Schaltungsanordnung zur elektronischen Erzeugung einer Rufimpedanz, und  
15

Fig.2 zwei spannungsgesteuerte Stromquellen zur Einstellung eines ersten und zweiten Leitungsstroms gemäß der Erfindung.

20 Die in Fig.1 dargestellte Schaltungsanordnung zur elektronischen Erzeugung einer Rufimpedanz weist einen ersten Anschluß a und einen zweiten Anschluß b auf, die mit einer zweidrigen Teilnehmerleitung verbindbar sind. Über die Zweidrahtleitung sind Rufsignale empfangbar, wobei die Rufsignale durch eine sinusförmige Wechselspannung  $V_{\sim}$  mit einer Frequenz  $f_R$  erzeugt werden (im folgenden Rufwechselspannung genannt).  
25 Gleichsignalanteile in dem Rufsignal werden durch einen ersten Kondensator C1 und einen zweiten Kondensator C2 abgeblockt.

30 Der erste Kondensator C1 und der zweiten Kondensator C2 bilden ferner einen kapazitiven Teil einer Rufimpedanz.

Für die positive Halbwelle der Rufwechselspannung  $V_{\sim}$  ist eine  
35 erste Reihenschaltung des ersten Kondensators C1, der Laststrecke eines ersten Transistors T1 und eines ersten Widerstands R1 vorgesehen. Die Reihenschaltung verbindet den er-

sten Anschluß a mit einem Bezugspotential VSS. Am Verbindungspunkt des ersten Kondensators C1 und der ersten Transistors T1 ist ein erstes Potential  $V_{a\sim}$  der Rufwechselspannung  $V_{\sim}$  abgreifbar.

5

Für die negative Halbwelle der Rufwechselspannung  $V_{\sim}$  ist eine zweite Reihenschaltung des zweiten Kondensators C2, der Laststrecke eines zweiten Transistors T1 und eines zweiten Widerstands R2 vorgesehen. Die Reihenschaltung verbindet den zweiten Anschluß b mit dem Bezugspotential VSS. Ein zweites Potential  $V_{b\sim}$  der Rufwechselspannung  $V_{\sim}$  ist am Verbindungspunkt des zweiten Kondensators C2 und des zweiten Transistors T2 abgreifbar.

10

Die Rufimpedanz wird jeweils für die positive bzw. negative Halbwelle der Rufwechselspannung  $V_{\sim}$  von dem ersten Kondensator C1 und dem ersten Transistor T1 bzw. dem zweiten Kondensator C2 und dem zweiten Transistor T2 gebildet. Dazu wird ein erster Leitungsstrom I1 und ein zweiter Leitungsstrom I2 jeweils in der ersten bzw. zweiten Reihenschaltung eingestellt.

15

20

Für die positive Halbwelle wird der zweite Transistor T2 niederohmig geschaltet, so daß die zweite Reihenschaltung zwischen dem zweiten Anschluß b und dem Bezugspotential VSS niederohmig ist. Für die negative Halbwelle wird der erste Transistor T1 niederohmig geschaltet, so daß die erste Reihenschaltung zwischen dem ersten Anschluß a und dem Bezugspotential VSS niederohmig ist.

25

30

Das erste Potential  $V_{a\sim}$  (positive Halbwelle) wird durch einen ersten Spannungsteiler R3 und R5 auf eine kleinere Spannung geteilt, die von einem ersten Analog-Digital-Umsetzer 3 in ein erstes digitales Signal  $V'a_{\sim}$  umgesetzt wird.

35

Das zweite Potential  $V_{b\sim}$  (negative Halbwelle) wird durch einen zweiten Spannungsteiler R4 und R6 auf eine kleinere Span-

nung geteilt, die von einem zweiten Analog-Digital-Umsetzer 3 in ein zweites digitales Signal  $V'b\sim$  umgesetzt wird.

Das erste digitale Signal  $V'a\sim$  und das zweite digitale Signal  $V'b\sim$  werden einem digitalen Filter 7 (Impedanzfilter) zugeführt.

Das digitale Filter 7 wird von einer Steuereinheit 8 - beispielsweise einem Mikroprozessor - , die mit einem Speicher 9 verbunden ist, programmiert. Die Programmierung des digitalen Filters 7 dient dabei zur Einstellung länderspezifischer Parameter der Rufimpedanz. Dazu können verschiedene länderspezifische Daten in dem Speicher 9 abgelegt sein. Je nach Einsatzgebiet der Schaltungsanordnung werden von der Steuereinheit 8 länderspezifische Daten aus dem Speicher 9 gelesen und das digitale Filter 7 entsprechend programmiert.

Das digitale Filter 7 erzeugt ein erstes digitales Ausgangssignal  $VSI1$  und ein zweites digitales Ausgangssignal  $VSI2$ .

Das erste digitale Ausgangssignal  $VSI1$  wird von einem ersten Digital-Analog-Umsetzer 4 in ein erstes Eingangssignal  $VI1$  für eine erste analoge Integratorschaltung 1 umgesetzt.

Parallel wird das zweite digitale Ausgangssignal  $VSI2$  von einem zweiten Digital-Analog-Umsetzer 5 in ein erstes Eingangssignal  $VI2$  für eine zweite analoge Integratorschaltung 2 umgesetzt.

Die erste analoge Integratorschaltung 1 integriert die Differenz des ersten Eingangssignals  $VI1$  und eines zweiten Eingangssignals  $Vam$ , das an dem Verbindungspunkt der Laststrecke des ersten Transistors  $T1$  und des ersten Widerstands  $R1$  abgegriffen wird. Das zweite Eingangssignal  $Vam = R1 \cdot I1$  hängt dabei von dem ersten Leitungsstrom  $I1$  ab.



Parallel integriert die zweite analoge Integratorschaltung 2 die Differenz des ersten Eingangssignals VI2 und eines zweiten Eingangssignals Vbm, das an dem Verbindungspunkt der Laststrecke des zweiten Transistors T2 und des zweiten Widerstands R2 abgegriffen wird. Das zweite Eingangssignal Vbm = R2\*I2 hängt dabei von dem zweiten Leitungsstrom I2 ab.

In Figur 2 ist der Aufbau der ersten und zweiten analogen Integratorschaltung und die Einstellbarkeit des ersten Leitungsstroms I1 und des zweiten Leitungsstroms I2 durch den ersten Transistor T1 bzw. den zweiten Transistor T2 dargestellt.

Das erste analoge Steuersignal VI1 und das Potential Vam, das an dem Verbindungspunkt der Laststrecke des ersten Transistors T1 und des ersten Widerstands R1 abgegriffen wird, werden einer ersten Subtrahiererschaltung 12 zugeführt, an deren Ausgang eine Differenzspannung VI1 - Vam anliegt. Die Differenzspannung VI1 - Vam wird von einer ersten Integratorschaltung 11 integriert. Am Ausgang der ersten Integratorschaltung 11 liegt eine Spannung VSt1 an, die an den Steueranschluß des ersten Transistors T1 geführt wird. Über den ersten Transistor T1 wird der erste Leitungsstrom I1 eingestellt. Die erste Integratorschaltung 11 integriert die Differenzspannung VI1 - Vam so lange, bis die Differenzspannung VI1 - Vam = 0 wird. Daraus läßt sich mit Vam = R1\*I1 = VI1 ein Leitwert GM1 = I1/VI1 = 1/R1 ableiten.

Der erste Leitungstrom I1 wird damit über das erste analoge Signal VI1 der digitalen Regelschleife so gesteuert, daß sich die erforderliche Rufimpedanz Z1 bei einer positiven Halbwelle der Rufwechselspannung V~ aus dem Verstärkungsfaktor ksense1 des ersten Spannungsteilers R3 und R5, einer ersten Übertragungsfunktion k1 des digitalen Filters 7 und dem Leitwert GM1 der ersten analogen Integratorschaltung 1 berechnet:

$$Z1 = \frac{V_{a \sim}}{I1} = \frac{1}{ksense1 \cdot k1 \cdot GM1} = \frac{R1}{ksense1 \cdot k1} = f_1(k1)$$

Der erste Leitungsstrom  $I_1$  ist somit durch den ersten Transistor  $T_1$  einstellbar. Der erste Transistor  $T_1$  läßt sich wiederum durch die programmierbare erste Übertragungsfunktion  $k_1$  des digitalen Filters 7 einstellen. Somit hängt die Rufimpedanz von der programmierbaren ersten Übertragungsfunktion  $k_1$  des digitalen Filters 7 ab und ist durch einfaches Umprogrammieren der ersten Übertragungsfunktion  $k_1$  des digitalen Filters 7 an verschiedene länderspezifische Anforderungen anpaßbar. Dazu können beispielsweise in dem Speicher 9 länderspezifische Werte für die Rufimpedanz abgelegt sein. Die Steuereinrichtung 8 liest aus dem Speicher 9 die zur Programmierung einer landesspezifischen Rufimpedanz erforderlichen Werte und programmiert die erste Übertragungsfunktion  $k_1$  des digitalen Filters 7 dementsprechend um.

Das zweite analoge Steuersignal  $VI_2$  und das Potential  $V_{bm}$ , das an dem Verbindungspunkt der Laststrecke des zweiten Transistors  $T_2$  und des zweiten Widerstands  $R_2$  abgegriffen wird, werden einer zweiten Subtrahiererschaltung 22 zugeführt, an deren Ausgang eine Differenzspannung  $VI_2 - V_{bm}$  anliegt. Die Differenzspannung  $VI_2 - V_{bm}$  wird von einer zweiten Integratorschaltung 21 integriert. Am Ausgang der zweiten Integratorschaltung 21 liegt eine Spannung  $V_{st2}$  an, die an den Steueranschluß des zweiten Transistors  $T_2$  geführt wird. Über den zweiten Transistor  $T_2$  wird der zweite Leitungsstrom  $I_2$  eingestellt. Die zweite Integratorschaltung 21 integriert die Differenzspannung  $VI_2 - V_{bm}$  so lange, bis die Differenzspannung  $VI_2 - V_{bm} = 0$  wird. Daraus läßt sich mit  $V_{bm} = R_2 \cdot I_2 = VI_2$  ein Leitwert  $GM_2 = I_2 / VI_2 = 1 / R_2$  ableiten.

Der zweite Leitungsstrom  $I_2$  wird damit über das zweite analoge Signal  $VI_2$  der digitalen Regelschleife so gesteuert, daß sich die erforderliche Rufimpedanz  $Z_2$  bei einer negativen Halbwelle der Rufwechselspannung  $V_{\sim}$  aus dem Verstärkungsfaktor  $k_{sen2}$  des zweiten Spannungsteilers  $R_4$  und  $R_6$ , einer zweiten Übertragungsfunktion  $k_2$  des digitalen Filters 7 und dem Leit-

wert GM2 der zweiten analogen Integratorschaltung 2 berechnet:

$$Z2 = \frac{Vb \sim}{I2} = \frac{1}{ksense2 \cdot k2 \cdot GM2} = \frac{R2}{ksense2 \cdot k2} = f_2(k2)$$

5

Der zweite Leitungsstrom I2 ist somit durch den zweiten Transistor T2 einstellbar. Der zweite Transistor T2 lässt sich wiederum durch die programmierbare zweite Übertragungsfunktion k2 des digitalen Filters 7 einstellen. Somit hängt die Rufimpedanz von der programmierbaren zweiten Übertragungsfunktion k2 des digitalen Filters 7 ab und ist durch einfaches Umprogrammieren der zweiten Übertragungsfunktion k2 des digitalen Filters 7 an verschiedene länderspezifische Anforderungen anpaßbar. Die Umprogrammierung der zweiten Übertragungsfunktion k2 erfolgt dabei analog der Umprogrammierung der ersten Übertragungsfunktion k1.

10

15

20

5

Die erste Übertragungsfunktion k1 und die zweite Übertragungsfunktion k2 sind vorzugsweise gleich, damit sich sowohl für eine positive als auch negative Halbwelle der Rufwechselspannung V~ die gleiche Rufimpedanz  $Z = Z1 = Z2$  einstellt. Dies setzt selbstverständlich gleiche Leitwerte GM1 und GM2 der ersten 1 und zweiten 2 analogen Integratorschaltung und gleiche Spannungsteilerverhältnisse des ersten und zweiten Spannungsteilers voraus. Damit gilt mit  $GM1 = GM2$  und  $ksense1 = ksense2$  für die Rufimpedanz Z:  $Z = Z1 = Z2$ .

30

Mit der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist jedoch auch eine unsymmetrische Rufimpedanz einstellbar, die für die positive Halbwelle der Rufwechselspannung V~ eine andere Rufimpedanz Z1 als für die negative Halbwelle der Rufwechselspannung V~ aufweist.

## Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur elektronischen Erzeugung einer Rufimpedanz, wobei an einem ersten (a) und einem zweiten (b) Anschluß eine Rufwechselspannung ( $V_{\sim}$ ) anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß

- zwischen dem ersten Anschluß (a) und einem Bezugspotential (VSS) eine erste Reihenschaltung von einem ersten Kondensator (C1), der Laststrecke eines ersten Transistors (T1) und einem ersten Widerstandstand (R1) geschaltet ist,
- zwischen dem zweiten Anschluß (b) und dem Bezugspotential (VSS) eine zweite Reihenschaltung von einem zweiten Kondensator (C2), der Laststrecke eines zweiten Transistors (T2) und einem zweiten Widerstandstand (R2) geschaltet ist,
- eine Regelschleife (1 - 7), der sowohl ein erstes Potential ( $V_{a\sim}$ ) der Rufwechselspannung ( $V_{\sim}$ ) als auch ein zweites Potential ( $V_{b\sim}$ ) der Rufwechselspannung ( $V_{\sim}$ ) zugeführt wird, vorgesehen ist, wobei die Regelschleife (1 - 7) eine erste Steuerungsspannung ( $V_{St1}$ ), die den ersten Transistor (T1) steuert, und eine zweite Steuerungsspannung ( $V_{St2}$ ), die den zweiten Transistor (T2) steuert, erzeugt und die Übertragungsfunktion der Regelschleife (1 - 7) einstellbar ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelschleife (1 - 7) ein digitales Filter (7) aufweist, wobei die Übertragungsfunktion der Regelschleife durch Programmierung der Filterkoeffizienten des digitalen Filters (7) einstellbar ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das digitale Filter (7) durch einen entsprechend programmierten digitalen Signalprozessor gebildet ist.

4. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß  
die Regelschleife (1 - 7) eine dem Steueranschluß des ersten  
Transistors (T1) vorgeschaltete erste analoge Integrator-  
schaltung (1), die die Differenz aus einer ersten (VI1) und  
5 einer zweiten (Vam) Eingangsspannung integriert und deren  
Ausgangssignal (VSt1) den ersten Transistor (T1) steuert, und  
eine dem Steueranschluß des zweiten Transistors (T2) vorge-  
schaltete zweite analoge Integratorschaltung (2), die die  
Differenz aus einer dritten (VI2) und einer vierten (Vbm)  
10 Eingangsspannung integriert und deren Ausgangssignal (VSt2)  
den zweiten Transistor (T2) steuert, aufweist.

5. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
che,

15 dadurch gekennzeichnet, daß  
ein erster Spannungsteiler (R3, R5) das erste Potential (Va~)  
der Rufwechselspannung (V~) auf eine kleinere Spannung teilt  
und ein zweiter Spannungsteiler (R4, R6) das zweite Potential  
(Vb~) der Rufwechselspannung (V~) auf eine kleinere Spannung  
20 teilt.

6. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
che,

dadurch gekennzeichnet, daß  
25 das digitale Filter (7) auf einem digitalen Baustein inte-  
griert sind.

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet, daß  
30 ein erster (2) und ein zweiter (6) Analog-Digital-Umsetzer,  
ein erster (4) und ein zweiter (5) Digital-Analog-Umsetzer  
und die erste (1) und zweite (2) analoge Integratorschaltung  
auf einem analogen Baustein integriert sind.

35 8. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
che,

dadurch gekennzeichnet, daß

der erste (T1) und zweite (T2) Transistor jeweils als n-Kanal-MOSFET ausgeführt ist.

## Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur elektro-  
nischen Erzeugung einer Rufimpedanz in einem Telekommunikati-  
5 onsendgerät. An einem ersten und einem zweiten Anschluß des  
Telekommunikationsendgerätes liegt über eine Zweidrahtleitung  
eine Rufwechselspannung an, wenn das Telekommunikationsendge-  
rät ein Rufsignal empfängt. Zwischen dem ersten Anschluß und  
10 einem Bezugspotential ist eine erste Reihenschaltung von ei-  
nem ersten Kondensator, der Laststrecke eines ersten Transi-  
stors und einem ersten Widerstandstand geschaltet. Zwischen  
dem zweiten Anschluß und dem Bezugspotential ist eine zweite  
Reihenschaltung von einem zweiten Kondensator, der Laststrek-  
15 ke eines zweiten Transistors und einem zweiten Widerstand-  
stand geschaltet. Einer Regelschleife wird sowohl ein erstes  
Potential der Rufwechselspannung als auch ein zweites Poten-  
tial der Rufwechselspannung zugeführt. Die Regelschleife er-  
zeugt eine erste Steuerspannung, die den ersten Transistor  
20 steuert, und eine zweite Steuerspannung, die den zweiten  
Transistor steuert. Die Übertragungsfunktion der Regelschlei-  
fe ist einstellbar und damit an länderspezifische Anforderun-  
gen anpaßbar.

Fig.1

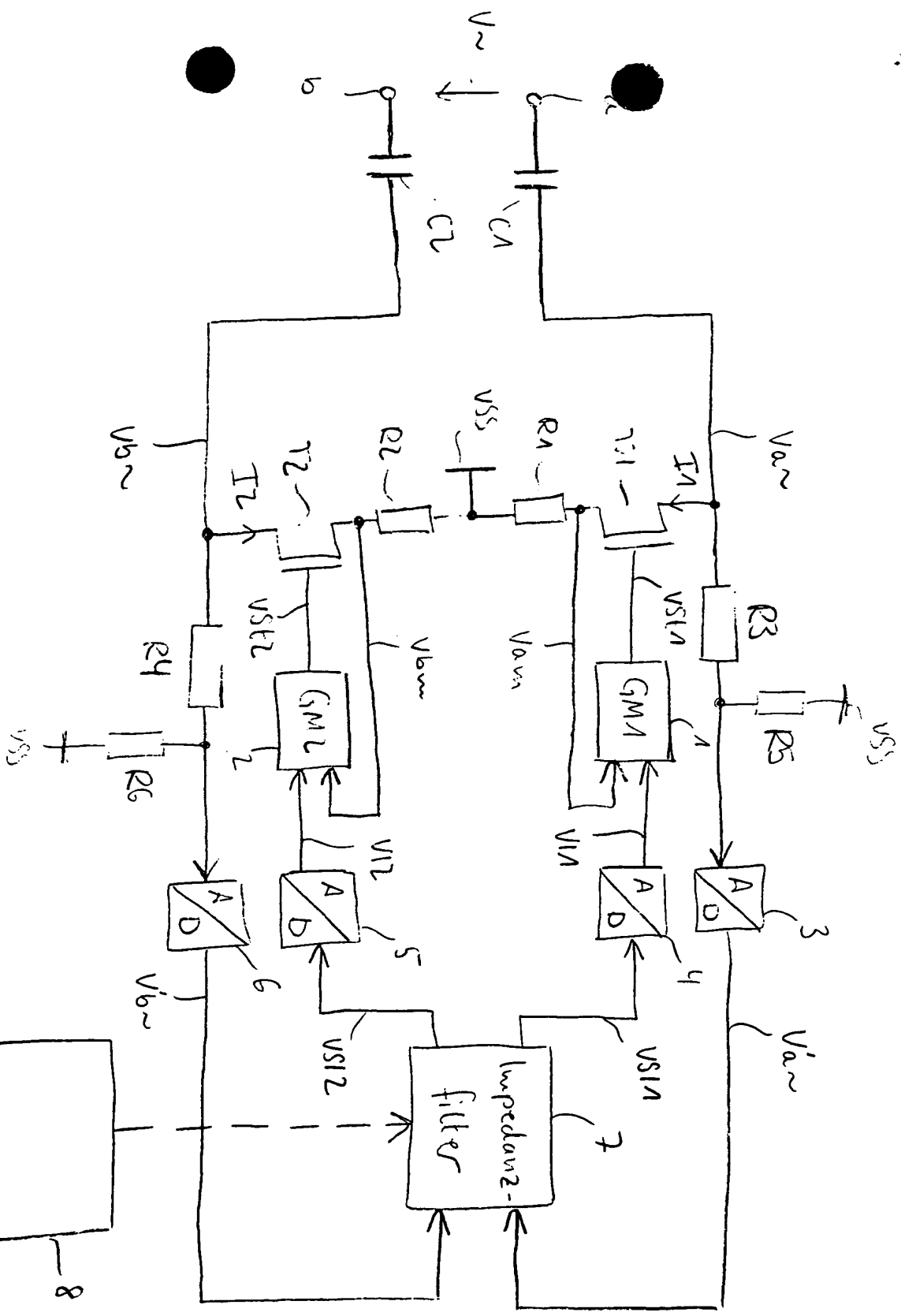


Fig. 1



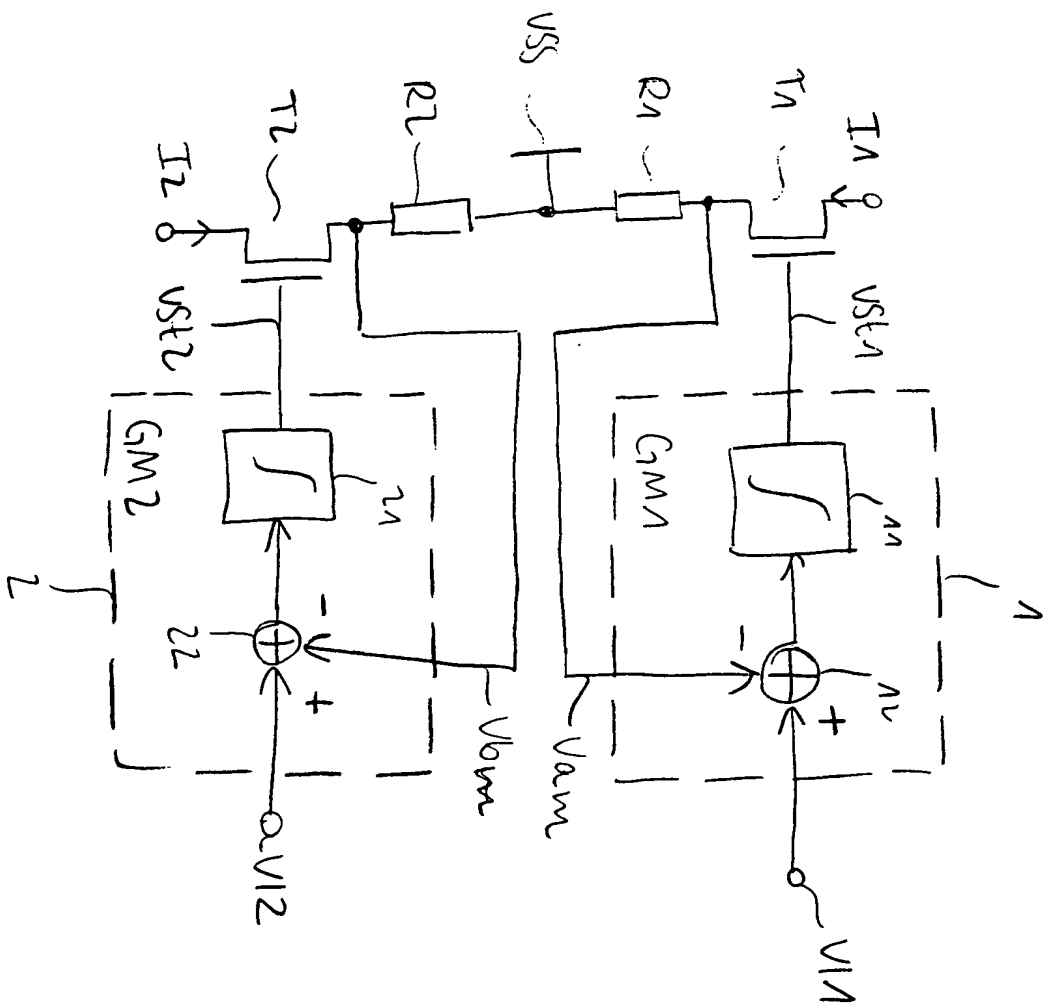


Fig. 2

**This Page Blank (uspto)**